Kingdom of Thailand

☞ EDICT OF GOVERNMENT ☜

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

TIS 1693-2547 (2004) (Thai): Instantaneous water heaters : safety requirements

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้า น้ำผ่านร้อนทันที
เฉพาะด้านความปลอดภัย

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงคุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัยของเครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้า น้ำผ่านร้อนทันที สำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งมีจุดประสงค์สำหรับทำน้ำให้ร้อนขึ้นถึงอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิน้ำเดือด ที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนเฟสเดียว และไม่เกิน 480 โวลต์สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนอื่น ๆ

หมายเหตุ *101 เครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้าที่มีตัวทำความร้อนเปลือย อยู่ในขอบข่ายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้*

เครื่องทำนำร้อนไฟฟ้าซึ่งมิได้มีจุดประสงค์สำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยตามปกติ แต่ถึงกระนั้นก็ตามอาจเป็นสาเหตุของอันตรายต่อสาธารณะ เช่นเครื่องทำนำร้อนไฟฟ้าซึ่งมีจุดประสงค์สำหรับใช้ในร้านค้า อุตสาหกรรมขนาดย่อม และในฟาร์ม อยู่ในขอบข่ายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ตราบเท่าที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้จะเกี่ยวข้องกับอันตรายสามัญที่เกิดจากเครื่องทำนำร้อนไฟฟ้าซึ่งทุกคนต้องเผชิญทั้งในและรอบ ๆ บ้าน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้โดยทั่วไปจะไม่คำนึงถึง
- การใช้เครื่องทำนำร้อนไฟฟ้าโดยเด็กเล็กหรือบุคคลทุพพลภาพที่ไม่ได้รับการดูแล
- การเล่นเครื่องทำนำร้อนไฟฟ้าโดยเด็กเล็ก

หมายเหตุ *102 ต้องคำนึงถึงความจริงที่ว่า*
- *สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้าที่ประสงค์ให้ใช้ในยานพาหนะ บนเรือ หรือบนเครื่องบิน อาจจำเป็นต้องมีข้อกำหนดเพิ่มเติม*

หมายเหตุ *103 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ใช้กับ*
- *เครื่องต้มน้ำไฟฟ้า (IEC 60335-2-15)*
- *เครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้าที่มีถังเก็บ (IEC 60335-2-21)*
- *เครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้าซึ่งประสงค์ให้ใช้ในทางอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ*
- *เครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้าซึ่งประสงค์ให้ใช้ในสถานที่ที่มีภาวะพิเศษ เช่นมีบรรยากาศกัดกร่อน หรืออาจก่อให้เกิดการระเบิด (ฝุ่น ไอ หรือก๊าซ)*
- *เครื่องจ่ายสินค้าอัตโนมัติเชิงพาณิชย์และเครื่องขายอัตโนมัติ (IEC 60335-2-75)*

2. เอกสารอ้างอิง

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 2. ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นที่คล้ายกัน ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 1375

3. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 3. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

3.1.9 แทนข้อความ :

การทำงานตามปกติ (normal operation) หมายถึง การทำงานของเครื่องทำน้ำร้อนขณะที่การไหลของน้ำผ่านเครื่องถูกปรับให้ได้อุณหภูมิของน้ำออกสูงสุด โดยคัตเอาต์ความร้อนไม่ทำงาน

3.101 เครื่องทำน้ำร้อน น้ำผ่านร้อนทันที (instantaneous water heater) หมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้าติดตั้งประจำที่สำหรับทำให้น้ำร้อนขึ้นขณะที่ไหลผ่านเครื่อง

หมายเหตุ *เครื่องทำน้ำร้อน น้ำผ่านร้อนทันที ต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เครื่องทำน้ำร้อน”*

3.102 เครื่องทำน้ำร้อนปิด (closed water heater) หมายถึง เครื่องทำน้ำร้อนซึ่งประสงค์ให้ทำงานที่ความดันของระบบน้ำ การไหลของน้ำถูกควบคุมโดยลิ้นตัวหนึ่งหรือมากกว่าในระบบน้ำออก

หมายเหตุ *ความดันทำงานอาจเป็นความดันด้านออกของอุปกรณ์ลดหรือเพิ่มความดัน*

3.103 เครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิด (open–outlet water heater) หมายถึง เครื่องทำน้ำร้อนซึ่งการไหลของน้ำถูกควบคุมโดยลิ้นในท่อน้ำเข้า ไม่มีลิ้นในท่อน้ำออก

3.104 เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย (bare–element water heater) หมายถึง เครื่องทำน้ำร้อนซึ่งตัวทำความร้อนไม่หุ้มฉนวนแช่อยู่ในน้ำ

3.105 ความดันที่กำหนด (rated pressure) หมายถึง ความดันน้ำที่ผู้ผลิตกำหนดให้เครื่องทำน้ำร้อน

3.106 สวิตช์การไหล (flow switch) หมายถึง สวิตช์ซึ่งทำงานตอบสนองต่อการไหลของน้ำ

3.107 สวิตช์ความดัน (pressure switch) หมายถึง สวิตช์ซึ่งทำงานตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความดัน

4. ข้อกำหนดทั่วไป

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 4. ของ มอก. 1375

5. ภาวะทั่วไปสำหรับการทดสอบ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 5. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

5.2 เพิ่มเติมข้อความ :

หมายเหตุ 101 *อาจต้องการตัวอย่างเพิ่มเติมสำหรับการทดสอบข้อ 22.109*

5.3 เพิ่มเติมข้อความ :

ถ้าทดสอบกับเครื่องทำน้ำร้อนเครื่องเดียว ให้ทำการทดสอบข้อ 22.102 ข้อ 22.107 ข้อ 22.108 และข้อ 24.102 ก่อนข้อ 19.

5.7 เพิ่มเติมข้อความ :

ใช้น้ำที่มีอุณหภูมิ (15 ± 5) องศาเซลเซียส สำหรับการทดสอบ

6. การจำแนกประเภท

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 6. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

6.1 แก้ไขข้อความ :

เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยต้องเป็นประเภท I หรือประเภท III

เครื่องทำน้ำร้อนอื่น ๆ ต้องเป็นประเภท I ประเภท II หรือประเภท III

6.2 เพิ่มเติมข้อความ :

เครื่องทำน้ำร้อนอย่างน้อยต้องเป็น IPX1

หมายเหตุ 101 *อาจจำเป็นต้องมีระดับชั้นการป้องกันน้ำเข้าที่สูงขึ้นซึ่งขึ้นอยู่กับเขต (zone) ที่ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนตามที่ระบุใน IEC 60364*

ปลอดภัย

7. การทำเครื่องหมายและข้อแนะนำ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 7. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

7.1 เพิ่มเติมข้อความ :

หมายเหตุ 101 *ความถี่ที่กำหนดต่ำสุดสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย คือ 50 เฮิรตซ์*

เครื่องทำน้ำร้อนต้องทำเครื่องหมาย ความดันที่กำหนด เป็นพาสคัล

เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยต้องทำเครื่องหมายที่มีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

สภาพต้านทานของน้ำ ต้องไม่น้อยกว่า ...... Ω cm

หมายเหตุ 102 *สภาพต้านทานของน้ำมีค่าไม่เกิน 1 300 Ωcm ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส*

7.12 เพิ่มเติมข้อความ :

ข้อแนะนำการใช้งานสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิดที่ต้องใช้กับหัวฉีดพ่น (spray head) ต้องระบุว่าต้องขจัดตะกรันที่หัวฉีดพ่นอย่างสม่ำเสมอ

ข้อแนะนำการใช้งานต้องมีสาระสำคัญของคำเตือนดังต่อไปนี้

คำเตือน: ห้ามเปิดสวิตช์ ถ้าน้ำในเครื่องทำน้ำร้อนอาจกลายเป็นน้ำแข็ง

***หมายเหตุ* 101** *คำเตือนนี้ไม่จำเป็น ถ้าเครื่องทำน้ำร้อนมีสวิตช์การไหล*

7.12.1 เพิ่มเติมข้อความ :

ข้อแนะนำการติดตั้งสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิด ต้องระบุว่า ต้องไม่ต่อทางออกเข้ากับก๊อกหรืออุปกรณ์เอาน้ำออกใด ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในข้อแนะนำ

สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนปิดที่ต้องการอุปกรณ์ผ่อนคลายความดัน ข้อแนะนำต้องบอกว่า ต้องติดตั้งอุปกรณ์ผ่อนคลายความดันในระหว่างการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน นอกจากว่าอุปกรณ์นี้มีอยู่ในเครื่องทำน้ำร้อนแล้ว

ข้อแนะนำการติดตั้งสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย ต้องระบุสาระสำคัญต่อไปนี้

- สภาพต้านทานของน้ำที่จ่ายเข้า ต้องไม่น้อยกว่า ...... Ω cm
- เครื่องทำน้ำร้อนต้องต่ออย่างถาวรเข้ากับสายไฟฟ้าเดินถาวร
- เครื่องทำน้ำร้อนต้องต่อลงดิน (สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนประเภท I เท่านั้น)

เมื่อเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยไม่สามารถอยู่ในภาวะปราศจากน้ำได้ ข้อแนะนำการติดตั้งต้องบอกว่า เครื่องทำน้ำร้อนต้องไม่ถูกติดตั้งในที่ซึ่งน้ำอาจเกิดการเย็นจนแข็งได้

7.15 เพิ่มเติมข้อความ :

เครื่องหมายเพิ่มเติมสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยต้องมองเห็นได้ในระหว่างการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน

7.101 ต้องระบุทางน้ำเข้าและทางน้ำออก การระบุนี้ต้องไม่อยู่บนส่วนที่ถอดได้ ถ้าใช้สีให้ใช้สีน้ำเงินสำหรับทางเข้าและสีแดงสำหรับทางออก

หมายเหตุ *การระบุ อาจใช้ลูกศรแสดงทิศทางของการไหลของน้ำ*

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

7.102 เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยประเภท I ต้องมีเครื่องหมายบอกว่าต้องต่อลงดิน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

หมายเหตุ *เครื่องหมายที่ติดอยู่กับเครื่อง อาจเป็นป้ายหรือฉลากที่สามารถเอาออกได้*

8. การป้องกันการเข้าถึงส่วนที่มีไฟฟ้า

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 8. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

8.1.5 เพิ่มเติมข้อความ :

***หมายเหตุ* 101** *จะสมมุติว่ามีการต่อเข้ากับท่อน้ำประธานและแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามตำแหน่งในระหว่างการทดสอบ*

ปลอดภัย

ไม่ใช้ข้อกำหนดนี้กับเครื่องทำน้ำร้อนติดผนังซึ่งประสงค์ให้ต่ออย่างถาวรเข้ากับสายไฟฟ้าเดินถาวรด้วยสายเคเบิลที่มีพื้นที่หน้าตัดระบุใหญ่กว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร อย่างไรก็ตามพื้นที่หน้าตัดของทางเข้าสายเคเบิล (cable entry) ต้องไม่เกิน 25 ตารางเซนติเมตร และต้องไม่มีส่วนที่มีไฟฟ้าที่แตะต้องถึงภายในระยะฉาย(projection) ของช่องเปิด

9. การเริ่มเดินเครื่องของเครื่องใช้ที่ทำงานด้วยมอเตอร์

ไม่ใช้ข้อกำหนดข้อนี้ของ มอก. 1375

10. กำลังไฟฟ้าเข้าและกระแสไฟฟ้า

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 10. ของ มอก. 1375

11. การเกิดความร้อน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 11. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

11.7 แทนข้อความ :

ให้เครื่องทำน้ำร้อนทำงานจนกระทั่งถึงภาวะคงตัว

12. (ว่าง)

ไม่มีข้อความ

13. กระแสไฟฟ้ารั่วและความทนทานทางไฟฟ้าที่อุณหภูมิใช้งาน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 13. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

13.2 เพิ่มเติมข้อความ :

เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย ให้ทดสอบด้วยน้ำที่มีสภาพต้านทานตามค่าที่ระบุไว้บนเครื่อง

หมายเหตุ 101 สภาพต้านทานที่เหมาะสมอาจได้มาโดยใส่แอมโมเนียมฟอสเฟตลงในน้ำ

สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยประเภท I ให้วัดกระแสไฟฟ้ารั่วระหว่างตะแกรงโลหะกับขั้วต่อลงดิน ตะแกรงโลหะอยู่ที่ตำแหน่งในน้ำเป็นระยะ 10 มิลลิเมตรจากรูเล็ก(orifice) ของทางออก

สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนเฟสเดียว ขั้วต่อต่าง ๆ ของตัวทำความร้อนจะถูกต่อผ่านสวิตช์เลือกดังแสดงในรูปที่ 101 เข้ากับขั้วไฟฟ้าทีละขั้วของแหล่งจ่ายไฟฟ้าหมุนเวียนกันไป สำหรับเครื่องทำน้ำร้อน 3 เฟส ขั้วต่อลงดินจะถูกต่อเข้ากับสายกลางดังแสดงในรูปที่ 102

กระแสไฟฟ้ารั่วต้องไม่เกิน 0.25 มิลลิแอมแปร์

14. แรงดันไฟฟ้าเกินชั่วครู่

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 14. ของ มอก. 1375

15. ความทนความชื้น

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 15. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

15.1.2 ***เพิ่มเติมข้อความ :***

ให้ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนติดผนังที่ระยะ 3 มิลลิเมตรจากพื้นผิวติดตั้ง นอกจากข้อแนะนำการติดตั้งระบุค่าไว้มากกว่านี้

16. กระแสไฟฟ้ารั่วและความทนทานทางไฟฟ้า

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 16. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

16.2 เพิ่มเติมข้อความ :

เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย ให้ทดสอบด้วยน้ำที่มีสภาพต้านทานที่ทำเครื่องหมายไว้บนเครื่อง

17. การป้องกันโหลดเกินของหม้อแปลงและวงจรที่เกี่ยวข้อง

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 17. ของ มอก. 1375

18. ความทนทาน

ไม่ใช้ข้อกำหนดข้อนี้ของ มอก. 1375

19. การทำงานผิดปกติ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 19. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

19.2 ไม่ใช้ข้อกำหนดข้อนี้

19.3 ไม่ใช้ข้อกำหนดข้อนี้

19.4 เพิ่มเติมข้อความ :

สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิด ให้ลัดวงจรสวิตช์การไหลและสวิตช์ซึ่งทำงานในระหว่างการทดสอบข้อ 11. และปรับลิ้นควบคุมน้ำให้อยู่ในตำแหน่งที่ให้ผลเลวที่สุด

หมายเหตุ 101 ตำแหน่งปิดของลิ้นอาจเป็นตำแหน่งที่ให้ผลเลวที่สุด

ให้ลัดวงจรสวิตช์การไหลของเครื่องทำน้ำร้อนปิด และทำให้อุปกรณ์ผ่อนคลายความดันใด ๆ ไม่ทำงาน ในขณะที่ลิ้นทางออกปิด แต่ถ้าเครื่องทำน้ำร้อนไม่มีสวิตช์การไหลและมักเกิดกาลักน้ำกลับทาง ให้เติมน้ำแค่พอท่วมตัวทำความร้อน และให้ทำงานในลักษณะที่ลิ้นทางออกเปิด

***หมายเหตุ* 102** *มักไม่เกิดกาลักน้ำกลับทางถ้ามีลิ้นกันกลับหรือตัวปิดทางท่ออยู่ในเครื่องทำน้ำร้อน หรือถ้าข้อแนะนำบอกว่าต้องมีลิ้นกันกลับรวมอยู่ในการติดตั้ง*

19.13 เพิ่มเติมข้อความ :

***หมายเหตุ* 101** *ภาชนะบรรจุน้ำถือว่าเป็นเปลือกหุ้ม*

ในระหว่างการทดสอบข้อ 19.4 ภาชนะบรรจุน้ำต้องไม่แตกเสียหาย และอุณหภูมิของน้ำต้องไม่เกิน

- 99 องศาเซลเซียส สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิดที่มีความจุเกิน 1 ลิตร
- 140 องศาเซลเซียส สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนปิดที่มีความจุเกิน 1 ลิตร

20. เสถียรภาพและอันตรายทางกล

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 20. ของ มอก. 1375

21. ความแข็งแรงทางกล

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 21. ของ มอก. 1375

22. การสร้าง

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 22. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

22.6 เพิ่มเติมข้อความ :

เปลือกหุ้มต้องมีรูระบายน้ำอยู่ในตำแหน่งที่น้ำสามารถระบายออกโดยไม่ทำให้ฉนวนไฟฟ้าด้อยลง นอกเสียจากว่าน้ำที่ควบแน่นจะไม่สามารถสะสมอยู่ภายในเปลือกหุ้มในการใช้งานตามปกติ รูต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร หรือมีพื้นที่อย่างน้อย 20 ตารางมิลลิเมตรในขณะที่มีความกว้างอย่างน้อย 3 มิลลิเมตร

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและโดยการวัด

22.33 เพิ่มเติมข้อความ :

ข้อกำหนดไม่ใช้กับเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย

22.101 ความดันที่กำหนดของเครื่องทำน้ำร้อนปิดต้องไม่น้อยกว่า 0.6 เมกะพาสคัล

ความดันที่กำหนดของเครื่องทำน้ำร้อนปิดซึ่งประสงค์ให้ป้อนโดยลิ้นลดความดัน ต้องไม่น้อยกว่า 0.1 เมกะพาสคัล

หมายเหตุ *ความดันที่กำหนดของเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิด คือ 0 พาสคัล*

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

22.102 เครื่องทำน้ำร้อนต้องทนความดันน้ำที่เกิดขึ้นในการใช้งานตามปกติ

การตรวจสอบให้ทำโดยทดสอบเครื่องทำน้ำร้อนด้วยความดันน้ำขนาด

- 2 เท่าของความดันที่กำหนด สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนปิด
- 0.15 เมกะพาสคัล สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิด

ถ้าเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิดมีลิ้นซึ่งควบคุมการไหลของน้ำ ให้ป้อนความดันน้ำขนาด 2 เมกะพาสคัล ให้แก่ทางเข้าของเครื่องทำน้ำร้อน ในขณะที่ลิ้นปิด

ทำให้อุปกรณ์ผ่อนคลายความดันไม่ทำงาน เพิ่มความดันขึ้นด้วยอัตรา 0.13 เมกะพาสคัลต่อวินาที จนถึงค่าที่ระบุ แล้วคงไว้เป็นเวลา 5 นาที

น้ำต้องไม่รั่วออกจากเครื่องทำน้ำร้อน และต้องไม่มีการเสียรูปถาวรในระดับที่จะทำให้การเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานนี้ด้อยลง

22.103 เครื่องทำน้ำร้อนปิดที่มีความจุเกิน 3 ลิตร ต้องมีอุปกรณ์ผ่อนคลายความดันซึ่งป้องกันไม่ให้ความดันเกิน

การตรวจสอบให้ทำโดยทดสอบเครื่องทำน้ำร้อนด้วยความดันน้ำที่ค่อย ๆเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ

อุปกรณ์ผ่อนคลายความดันต้องทำงานก่อนความดันน้ำเกินความดันที่กำหนดไปมากกว่า 0.1 เมกะพาสคัล

หมายเหตุ *อุปกรณ์ผ่อนคลายความดันอาจประกอบเข้าไปในระหว่างการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน*

22.104 ทางน้ำออกของเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิดต้องสร้างในลักษณะที่การไหลของน้ำไม่ถูกจำกัดจนถึงระดับที่ภาชนะบรรจุน้ำ จะต้องรับความดันนัยสำคัญ ในระหว่างการใช้งานตามปกติ

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

หมายเหตุ *ถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดถ้าพื้นที่หน้าตัดของทางน้ำออกไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของทางน้ำเข้า*

22.105 เครื่องทำน้ำร้อนที่มีสวิตช์การไหลต้องสร้างในลักษณะที่ ถ้าไม่มีน้ำไหลจะไม่สามารถเปิดสวิตช์ตัวทำความร้อนได้ และถ้าน้ำหยุดไหลตัวทำความร้อนจะถูกปิดสวิตช์

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการทดสอบด้วยมือ

22.106 เครื่องทำน้ำร้อนปิดต้องมีคัตเอาต์ความร้อนซึ่งทำงานเป็นอิสระจากเทอร์โมสแตตหรือสวิตช์การไหล และจะสามารถปรับตั้งใหม่คัตเอาต์ความร้อนได้หลังจากเอาฝาครอบถอดไม่ได้ออกก่อนเท่านั้น

ถ้าความจุไม่เกิน 1 ลิตร และเครื่องทำน้ำร้อนมีสวิตช์การไหล อาจเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่นสวิตช์ความดันแทนคัตเอาต์ความร้อน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

22.107 น้ำต้องไม่ร้อนถึงอุณหภูมิที่สูงเกินไปในการใช้งานตามปกติ

การตรวจสอบให้ทำโดยการทดสอบต่อไปนี้

ให้เครื่องทำน้ำร้อนทำงานที่กำลังไฟฟ้าเข้าที่กำหนด ให้เปิดลิ้นควบคุมใด ๆอย่างเต็มที่ ให้ปรับแต่งการไหลจนกระทั่งสวิตช์การไหลหรือสวิตช์ความดันเริ่มทำงาน

อุณหภูมิของน้ำทางออกต้องไม่เกิน 95 องศาเซลเซียส และต้องไม่มากกว่าอุณหภูมิของน้ำทางเข้าเกิน 75 เคลวิน

สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนซึ่งสร้างให้จ่ายน้ำแก่ฝักบัวเพียงอย่างเดียว ให้ทำการทดสอบในภาวะการทำงานตามปกติและด้วยความดันของน้ำ 0.2 เมกะพาสคัล อุณหภูมิของน้ำที่ทางออกต้องไม่เกิน 55 องศาเซลเซียส

22.108 น้ำทางออกของเครื่องทำน้ำร้อนซึ่งสร้างอย่างเฉพาะเจาะจงให้จ่ายน้ำให้แก่ฝักบัว ต้องไม่ร้อนขึ้นถึงอุณหภูมิที่สูงเกินไปเนื่องจากการลดความดันอย่างฉับพลันในระบบน้ำที่ป้อน

การตรวจสอบให้ทำโดยการทดสอบต่อไปนี้

เครื่องทำน้ำร้อนถูกป้อนด้วยน้ำที่ความดัน 0.4 เมกะพาสคัล แล้วให้ทำงานที่กำลังไฟฟ้าเข้าที่กำหนดโดยปรับตั้งลิ้นควบคุมในลักษณะที่อุณหภูมิของน้ำทางออกเป็น (25 ± 1) เคลวินเหนืออุณหภูมิของน้ำทางเข้า ความดันของน้ำจะถูกลดลงเป็น 0.2 เมกะพาสคัลภายใน 1 วินาที

อุณหภูมิของน้ำทางออกต้องไม่สูงขึ้นมากกว่า 25 เคลวินภายใน 10 วินาที

อุณหภูมิของน้ำทางออกจะถูกวัดโดยใช้เทอร์มอคัปเปิลลวดละเอียด วางไว้ที่จุดศูนย์กลางของตัวรับทรงกระบอกพลาสติกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร และความสูง 12 มิลลิเมตร ตัวรับถูกวางไว้ที่ตำแหน่ง 25 มิลลิเมตร ใต้หัวฝักบัว

22.109 ภาชนะบรรจุน้ำของเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิดที่มีสวิตช์ความดันต้องไม่แตกเสียหายเนื่องจากความดันภายในเกิน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ และสำหรับ

- เครื่องทำน้ำร้อนที่มีชิ้นส่วนอ่อนแอซึ่งจะมีน้ำฉีดออกหรือแตกเมื่อความดันสูงเกิน ให้ทดสอบตามข้อ 22.109.1

หมายเหตุ *1. ตัวอย่างของชิ้นส่วนอ่อนแอ ได้แก่ ไดอะแฟรม(diaphragm) และจุก*

- เครื่องทำน้ำร้อนที่มีอุปกรณ์ผ่อนคลายความดันอื่น ๆ ให้ทดสอบตามข้อ 22.109.1 และข้อ 22.109.3
- เครื่องทำน้ำร้อนที่มีตัวทำความร้อนซึ่ง
  . แตกเสียหายก่อนความดันภายในเกิน
  . ไม่สามารถใส่พลังงานไฟฟ้าให้เมื่อความดันภายในเกิน
  ให้ทดสอบตามข้อ 22.109.2 และข้อ 22.109.3

หลังการทดสอบ เครื่องทำน้ำร้อนต้องเป็นไปตามข้อ 8. และข้อ 16.2

หมายเหตุ *2. การทดสอบจำลองการปิดกั้นทางออกหรือจำลองการทำให้น้ำแข็งตัวในภาชนะบรรจุ*
หมายเหตุ *3. เมื่อทำการทดสอบ ต้องระวังผลจากการแตกระเบิด*

22.109.1 ให้เติมน้ำเครื่องทำน้ำร้อนให้เต็ม ปิดผนึกทางออก แล้วค่อย ๆเพิ่มความดันน้ำขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

ชิ้นส่วนอ่อนแอต้องมีน้ำฉีดออกหรือแตก หรืออุปกรณ์ผ่อนคลายความดันต้องทำงาน ก่อนความดันภายในขึ้นถึง 1.1 เมกะพาสคัล

หลังความดันผ่อนคลายลง ปล่อยน้ำให้ไหลเป็นเวลา 1 นาที

22.109.2 ให้เติมน้ำเครื่องทำน้ำร้อนให้เต็ม ปิดผนึกทางออกและปิดลิ้นทางเข้า อุปกรณ์ควบคุมจะถูกลัดวงจรหรือถูกเปิดวงจรแล้วแต่อย่างใดให้ผลเลวกว่า

ต่อมาให้เครื่องทำน้ำร้อนทำงานที่กำลังไฟฟ้าเข้าที่กำหนด

ตัวทำความร้อนต้องขาดโดยไม่ทำให้เกิดอันตราย นอกจากว่ายังอยู่ในสภาพไม่ได้รับพลังงานไฟฟ้า

ถ้าตัวทำความร้อนขาด ให้เปิดลิ้นทางเข้า แล้วค่อย ๆเพิ่มความดันน้ำขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนถึงค่า 1.1 เมกะพาสคัล คงความดันไว้เป็นเวลา 1 นาที

22.109.3 ให้เติมน้ำเครื่องทำน้ำร้อนให้เต็ม ปิดผนึกทางเข้าและทางออกของเครื่อง อุปกรณ์ควบคุมจะถูกลัดวงจรหรือถูกเปิดวงจรแล้วแต่อย่างใดให้ผลเลวกว่า

วางเครื่องทำน้ำร้อนในที่ซึ่งมีอุณหภูมิโดยรอบไม่เกิน – 5 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำแข็งตัว ต่อมาวางเครื่องทำน้ำร้อนในที่ซึ่งมีอุณหภูมิโดยรอบปกติ และให้ทำงานที่กำลังไฟฟ้าเข้าที่กำหนด

หมายเหตุ *การวางเครื่องทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิต่ำ ให้วางในลักษณะที่การหันเหทิศทางเหมือนการใช้งานตามปกติ*

ตัวทำความร้อนต้องขาดโดยไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือความดันที่เกินต้องถูกผ่อนคลายลงด้วยอุปกรณ์ผ่อนคลายความดัน นอกจากว่าตัวทำความร้อนยังอยู่ในสภาพไม่ได้รับพลังงานไฟฟ้า

ปิดสวิตช์เครื่องทำน้ำร้อนแล้วปล่อยให้เย็นลงสู่อุณหภูมิห้อง

ถ้าตัวทำความร้อนอยู่ในสภาพไม่ได้รับพลังงานไฟฟ้าหรือขาด น้ำจะถูกป้อนผ่านทางเข้าแล้วค่อย ๆ เพิ่มความดันขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งถึง 1.1 เมกะพาสคัล คงความดันไว้เป็นเวลา 1 นาที

ถ้าอุปกรณ์ผ่อนคลายความดันทำงาน ให้ต่อเครื่องทำน้ำร้อนเข้ากับน้ำที่ป้อนเป็นเวลา 1 นาที โดยทางออกยังคงผนึกไว้

22.110 เครื่องทำน้ำร้อนสำหรับติดผนังต้องมีการจัดเตรียมที่น่าเชื่อถือสำหรับการติดเข้ากับผนัง ไม่ขึ้นกับการต่อเข้ากับระบบน้ำประธาน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

23. สายภายใน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 23. ของ มอก. 1375

24. ส่วนประกอบ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 24. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

24.1.3 เพิ่มเติมข้อความ :

สวิตช์การไหลจะถูกทดสอบ 50 000 วัฏจักรการทำงาน

สวิตช์ความดันสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิด และสวิตช์ความดันสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนที่ประสงค์ให้ป้อนน้ำแก่ฝักบัวเท่านั้น ให้ทดสอบ 20 000 วัฏจักรการทำงาน

สวิตช์ความดันสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนอื่น ๆ ให้ทดสอบ 50 000 วัฏจักรการทำงาน

24.1.4 เพิ่มเติมข้อความ :

คัตเอาต์ความร้อนที่รวมอยู่ในเครื่องทำน้ำร้อนปิด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ควบคุมประเภท 2B (Type 2B controls) ในข้อ 13 ข้อ 15 ข้อ16 ข้อ 17 และข้อ 20 ของ IEC 60730-1 นอกจากจะถูกทดสอบพร้อมเครื่องทำน้ำร้อน

ถ้าคัตเอาต์ความร้อนตั้งใหม่เองทำงานในระหว่างการทดสอบข้อ 22.107 ให้เพิ่มจำนวนวัฏจักรการทำงานขึ้นเป็น

- 3 000 สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนที่ประสงค์ให้ป้อนน้ำแก่ฝักบัวเท่านั้น
- 1 000 สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนอื่น ๆ

24.101 คัตเอาต์ความร้อนหรืออุปกรณ์ป้องกันอื่นที่รวมอยู่ในเครื่องทำน้ำร้อนเพื่อให้เป็นไปตามข้อ 22.106 ต้องเป็นแบบตั้งใหม่เองไม่ได้ และสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนหลายเฟสต้องมีการตัดวงจรทุกขั้ว

การตรวจสอบให้โดยการตรวจพินิจ

24.102 คัตเอาต์ความร้อนหรืออุปกรณ์ป้องกันอื่นที่รวมอยู่ในเครื่องทำน้ำร้อนปิดซึ่งมีความจุไม่เกิน 1 ลิตร เพื่อให้เป็นไปตามข้อ 22.106 ต้องรักษาลักษณะสมบัติการทำงานของคัตเอาต์ความร้อนหรืออุปกรณ์ป้องกันอื่นไว้ได้

การตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนดให้ปฏิบัติโดยการตรวจสอบดังนี้

เครื่องทำน้ำร้อนถูกป้อนที่แรงดันที่กำหนดและให้ทำงานในภาวะการทำงานตามปกติ แต่ด้วยภาวะที่อุปกรณ์ควบคุมใด ๆที่ทำงานในระหว่างการทดสอบข้อ 11. ถูกลัดวงจร ปรับแต่งการไหลของน้ำจนอุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นประมาณ 1 เคลวินต่อนาที

คัตเอาต์ความร้อนถูกทำให้ทำงาน 5 ครั้ง วัดอุณหภูมิซึ่งคัตเอาต์ความร้อนทำงานแล้วหาค่าเฉลี่ย ทดสอบคัตเอาต์ความร้อนกับการกระเพื่อมของอุณหภูมิจำนวน 50 000 วัฏจักร แต่ละวัฏจักรประกอบด้วยการแปรผันของอุณหภูมิระหว่างค่าสูงสุดที่วัดได้ในระหว่างการทดสอบข้อ 22.107 กับครึ่งหนึ่งของค่านี้

ต่อมาคัตเอาต์ความร้อนถูกทำให้ทำงาน 20 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิซึ่งคัตเอาต์ความร้อนทำงานต้องไม่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยที่หาได้ตามวรรคก่อนมากกว่าร้อยละ 20

ถ้าอุปกรณ์ป้องกันไวต่อความดัน ไม่ต้องใส่พลังงานไฟฟ้าให้เครื่องทำน้ำร้อนและให้เพิ่มความดันของน้ำขึ้นอย่างช้า ๆ จนอุปกรณ์ป้องกันทำงาน นับเป็น 1 ครั้ง ทำเช่นนี้จนครบ 5 ครั้ง แล้วหาความดันทำงานเฉลี่ยของอุปกรณ์ป้องกัน ทดสอบอุปกรณ์ป้องกันกับการกระเพื่อมของความดัน 50 000 วัฏจักร แต่ละวัฏจักรประกอบด้วยการแปรผันของความดันระหว่างความดันที่กำหนดของเครื่องทำน้ำร้อนกับครึ่งหนึ่งของค่านี้

ต่อมาอุปกรณ์ป้องกันถูกทำให้ทำงาน 20 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความดันซึ่งอุปกรณ์ป้องกันทำงานต้องไม่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยที่หาได้ตามวรรคก่อนมากกว่าร้อยละ 20

25. การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายและสายอ่อนภายนอก

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 25. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

25.3 เพิ่มเติมข้อความ :

เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยต้องมีเฉพาะอุปกรณ์และวิธีการสำหรับต่อเข้ากับสายไฟฟ้าเดินถาวร

26. ขั้วต่อสายสำหรับตัวนำภายนอก

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 26. ของ มอก. 1375

27. การเตรียมการสำหรับการต่อลงดิน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 27. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

27.1 เพิ่มเติมข้อความ :

สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนประเภท I ภาชนะบรรจุน้ำโลหะและส่วนโลหะอื่น ๆ ซึ่งสัมผัสกับน้ำต้องต่อเข้ากับขั้วต่อลงดินอย่างถาวรและเชื่อถือได้

สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือยประเภท I น้ำต้องเข้าและออกผ่านท่อโลหะซึ่งถูกต่อเข้ากับขั้วต่อลงดินอย่างถาวรและเชื่อถือได้ หรือไหลผ่านส่วนโลหะซึ่งถูกต่อลงดินในลักษณะคล้ายกัน

***หมายเหตุ 101** ตัวอย่างของส่วนโลหะดังกล่าวได้แก่ตะแกรงหรือแหวน*

28. หมุดเกลียวและจุดต่อ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 28. ของ มอก. 1375

29. ระยะห่างตามผิวฉนวน ระยะห่างในอากาศ และฉนวนตัน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 29. ของ มอก. 1375

30. ความทนความร้อนและไฟ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 30. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

30.2.2 ไม่ใช้ข้อกำหนดข้อนี้

30.2.3.1 ไม่ใช้ข้อกำหนดข้อนี้

30.2.3.2 แก้ไขข้อความ :

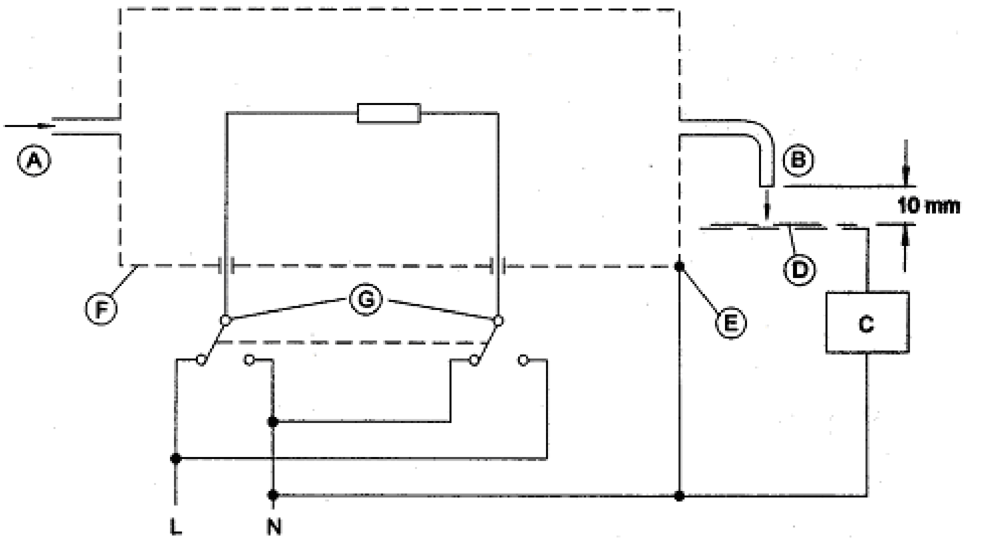
สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย การทดสอบลวดรุ่งแสง (glow-wire test) ให้ทำตามที่ระบุไว้สำหรับจุดต่ออื่น

31. ความต้านทานการเป็นสนิม

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 31. ของ มอก. 1375

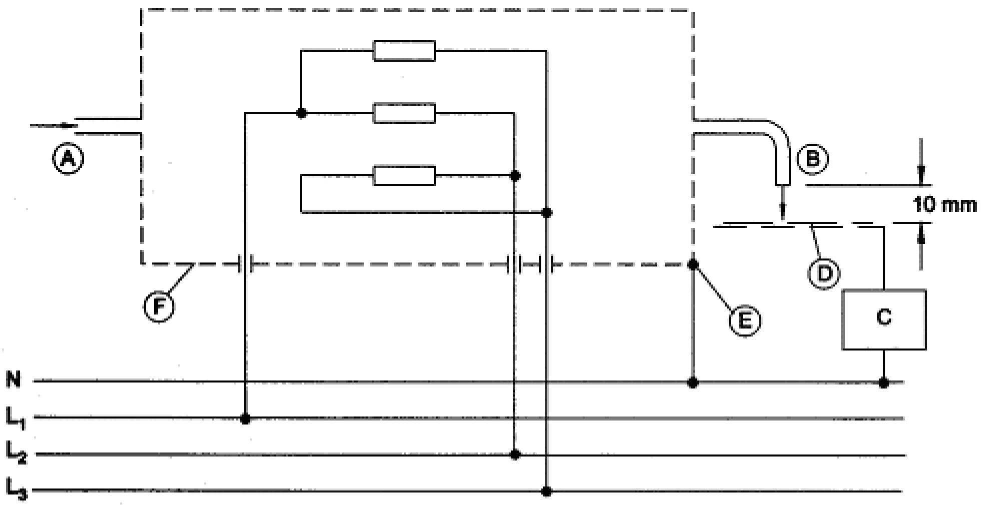
32. การแผ่รังสี ความเป็นพิษ และอันตรายที่คล้ายกัน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 32. ของ มอก. 1375



A = ทางน้ำเข้า C = วงจรของรูปที่ 4 ของ IEC 60990 E = ขั้วต่อลงดิน G = สวิตช์เลือก
B = ทางน้ำออก D = ตะแกรงโลหะ F = ตัวเครื่องทำน้ำร้อน

รูปที่ 101 แผนภาพสำหรับการวัดกระแสไฟฟ้ารั่วสำหรับ
เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย เฟสเดียว
(ข้อ 13.2)



A = ทางน้ำเข้า C = วงจรของรูปที่ 4 ของ IEC 60990 E = ขั้วต่อลงดิน
B = ทางน้ำออก D = ตะแกรงโลหะ F = ตัวเครื่องทำน้ำร้อน

รูปที่ 102 แผนภาพสำหรับการวัดกระแสไฟฟ้ารั่วสำหรับ
เครื่องทำน้ำร้อนตัวทำความร้อนเปลือย 3 เฟส
(ข้อ 13.2)

ภาคผนวก

ให้เป็นไปตามภาคผนวกต่าง ๆ ของ มอก. 1375 ยกเว้นภาคผนวกต่อไปนี้

ภาคผนวก ก.

การทดสอบประจำ

ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก. ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

ก.101 การทดสอบความดัน

ให้ทดสอบภาชนะบรรจุน้ำโดยการทดสอบความดัน ด้วยการใช้ของไหล

เมื่อใช้ของเหลว ความดันเป็นดังนี้

- สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนปิด

  0.7 เมกะพาสคัล สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนที่มีความดันที่กำหนดไม่เกิน 0.6 เมกะพาสคัล และ 1.1 เท่าของความดันที่กำหนดสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนอื่น ๆ
- สำหรับเครื่องทำน้ำร้อนทางออกเปิด

  0.05 เมกะพาสคัล

เมื่อใช้ก๊าซ ความดันดังกล่าวอาจถูกลดลงแต่ต้องพอเพียงที่จะทำให้เกิดการรั่ว

หมายเหตุ ต้องระมัดระวัง เมื่อทดสอบเครื่องทำน้ำร้อนปิดด้วยก๊าซ

ต้องไม่เกิดการรั่วของของไหลในระหว่างการทดสอบ